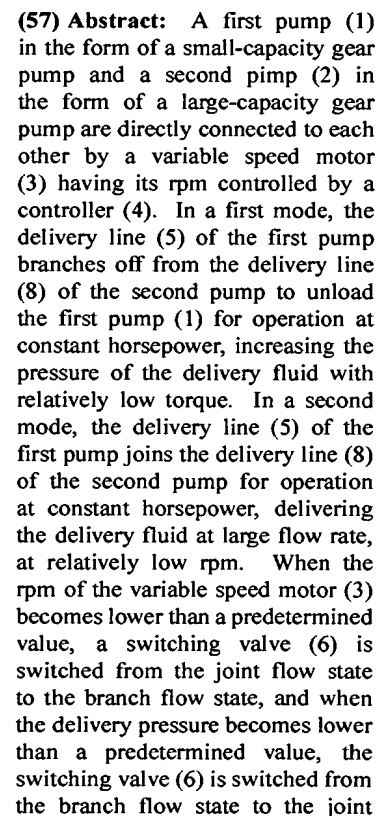


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

(10) 国際公開番号
WO 03/104655 A1

[統葉有]

(54) 発明の名称: ポンプユニット



(57) 要約: 小容量のギャポンプからなる第 1 ポンプ 1 と、大容量のギャポンプからなる第 2 ポンプ 2 とを、制御装置 4 で回転数が制御される可変速モータ 3 によって直結する。第 1 モードでは、第 1 ポンプの吐出ライン 5 を第 2 ポンプの吐出ライン 6 と接続する。

〔続葉有〕

WO 03/104655 A1



業株式会社淀川製作所内 Osaka (JP). 中辻 順 (NAKAT-SUJI, Jun) [JP/JP]; 〒566-0044 大阪府 摂津市 西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 河宮 治, 外(KAWAMIYA, Osamu et al.); 〒540-0001 大阪府 大阪市 中央区城見 1 丁目 3 番 7 号 IMP ビル 青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

イン 8 から分流させて第 1 ポンプをアンロードして定馬力運転して、比較的小トルクで吐出流体を高圧力にする。第 2 モードでは、第 1 ポンプの吐出ライン 5 を第 2 のポンプの吐出ライン 8 に合流させて定馬力運転して、比較的低回転数で大流量の吐出流体を吐出する。可変速モータ 3 の回転数が所定値を下回ると、切換弁 6 を合流状態から分流状態に切換え、吐出圧力が所定値を下回ると、切換弁 6 を分流状態から合流状態に切換える。こうして、比較的小トルクのモータで高い吐出圧力を得ることができ、しかも、大流量運転時の騒音・振動を減少できるポンプユニットを提供できる。

明 細 書

ポンプユニット

5 技術分野

本発明は、ポンプユニットに関する。

背景技術

10 従来、ポンプユニットとしては、図4に示すようなものがある。このポンプユニットは、可変速モータ51によって回転数が可変駆動される固定容量型ポンプ52と、上記可変速モータ51への供給電流の周波数を変えてモータ51の回転数を制御する制御手段53とを備える。この制御手段53は、上記ポンプ52の吐出ラインの圧力を検出する圧力センサ54からの信号を受けて、この圧力センサ54が検出する圧力の値が所定の値になるように、上記可変速モータ51の回転数を制御して上記ポンプ52の回転数を制御している。

15 20 しかしながら、上記従来のポンプユニットは、1つの固定容量型ポンプ52を可変速モータ51で駆動しているので、上記固定容量型ポンプ52の吐出圧力を高圧にするためには、大トルクのモータを用いるか、または、小容量の固定容量型ポンプを用いる必要がある。上記大トルクのモータを用いると、ポンプユニットの大型化とコストアップを招くという問題がある。また、上記小容量の固定容量型ポンプを用いると、大流量運転時にポンプおよびモータの回転数が過大になって、ポンプユニットの騒音と振動が過大になるという問題がある。

発明の開示

25 そこで、本発明の目的は、比較的小トルクのモータを用いて、高い吐出圧力を得ることができ、しかも、大流量運転時の騒音・振動を減少できるポンプユニットを提供することにある。

上記目的を達成するため、請求項1の発明のポンプユニットは、大容量の第1固定容量型ポンプと、

小容量の第2固定容量型ポンプと、

上記第1および第2固定容量型ポンプを駆動する可変速モータと、

上記第1固定容量型ポンプの吐出ラインを、上記第2固定容量型ポンプの吐出ラインに合流または分流させる切換弁と、

5 上記第2固定容量型ポンプの吐出ラインの圧力を検出する圧力センサと、

上記圧力センサからの信号と、上記可変速モータの回転数を表す信号とを受け、上記切換弁と可変速モータを制御して、上記第1固定容量型ポンプの吐出ラインを分流させて第1固定容量型ポンプをアンロードさせた状態で定馬力運転をする第1のモードと、上記第1固定容量型ポンプの吐出ラインを第2固定容量型ポンプの吐出ラインに合流させた状態で定馬力運転をする第2のモードとで運転を行なわせる制御装置と

10 を備えることを特徴としている。

請求項1のポンプユニットによれば、上記制御装置によって、第1のモードでは、上記第1固定容量型ポンプの吐出ラインを第2固定容量型ポンプの吐出ラインから分流する状態に切換弁が切換えられて、上記第1固定容量型ポンプがアンロードされる。この状態で、上記圧力センサからの信号と、上記可変速モータの回転数を表す信号とを受けた上記制御装置によって、上記可変速モータが制御されて第1のモードで定馬力運転が行われる。

15 この第1のモードでは、大容量の第1固定容量型ポンプをアンロードするので、小出力の、つまり小型の可変速モータと、小容量の上記第2固定容量型ポンプによって、小吐出量で、高圧の吐出圧力が得られる。したがって、従来におけるような吐出圧力の高圧化に伴ってモータを大型化する必要が無い。

20 また、上記制御装置によって、第2のモードでは、上記第1固定容量型ポンプの吐出ラインを第2固定容量型ポンプの吐出ラインに合流させた状態に切換弁が切換えられ、この状態で、上記圧力センサからの信号と、上記可変速モータの回転数を表す信号とを受けた上記制御装置によって、可変速モータが制御されて定馬力運転が行われる。

25 この第2モードでは、大容量の第1固定容量型ポンプと小容量の第2固定容量型ポンプとが合流されるので、可変速モータの比較的小さい回転数で比較的大き

い流量が得られる。したがって、従来におけるように可変速モータや固定容量型ポンプの回転数が過大になって、ポンプユニットの振動や騒音が過大になることが無い。

また、上記第1および第2モードにおいて、上記制御装置によって可変速モータが制御されて定馬力運転が行なわれるので、外部から指令信号を受けることなく吐出圧力および流量が自律的に制御される。したがって、指令のための入力信号線を省略できて配線が簡単になると共に、上記指令信号を入力する操作が不要になってポンプユニットの操作が簡単になる。

請求項2の発明のポンプユニットは、請求項1に記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置は、上記可変速モータの回転数が、予め設定された設定回転数を下回ったときに、上記切換弁を合流状態から分流状態に切換える一方、上記圧力センサが検出する圧力が、予め設定された設定圧力を下回ったときに、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換えることを特徴としている。

請求項2のポンプユニットによれば、上記切換弁を合流状態から分流状態に切換える場合は可変速モータの回転数に基く一方、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換える場合は圧力センサの検出圧力に基くので、必然的に制御上の不感帯の幅が大きくなって、上記切換弁が合流状態と分流状態との間で不安定になるのが防止される。したがって、ポンプユニットの吐出流体の圧力および流量のハンチングが防止される。

また、上記制御装置によって、定馬力運転が行なわれ、なおかつ、上記モータの回転数および圧力センサの検出値に基いて切換弁が切換えられるので、外部から指令信号を受けることなく、吐出圧力および流量の制御並びに運転モードの切換えが自律的に制御される。したがって、指令のための入力信号線を省略できて配線が簡単になると共に、上記指令信号を入力する操作が不要になってポンプユニットの操作が簡単になる。

請求項3の発明のポンプユニットは、請求項1に記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置は、上記可変速モータの回転数が、予め設定された設定回転数を

上回ったときに、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換える一方、上記圧力センサが検出する圧力が、予め設定された設定圧力を上回ったときに、上記切換弁を合流状態から分流状態に切換えることを特徴としている。

請求項 3 のポンプユニットによれば、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換える場合は可変速モータの回転数に基く一方、上記切換弁を合流状態から分流状態に切換える場合は圧力センサの検出圧力に基くので、必然的に制御上の不感帯の幅が大きくなって、上記切換弁が合流状態と分流状態との間で不安定になるのが防止される。したがって、ポンプユニットの吐出流体の圧力および流量のハンチングが防止される。

また、上記制御装置によって、定馬力運転が行なわれ、なおかつ、上記モータの回転数および圧力センサの検出値に基いて切換弁が切換えられるので、外部から指令信号を受けることなく、吐出圧力および流量の制御並びに運転モードの切換えが自律的に制御される。したがって、指令のための入力信号線を省略できて配線が簡単になると共に、上記指令信号を入力する操作が不要になってポンプユニットの操作が簡単になる。

請求項 4 の発明のポンプユニットは、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置は、上記設定回転数および設定圧力を可変に設定入力して、上記第 1 モードと第 2 モードとを夫々複数のモードにする設定入力部を備えることを特徴としている。

請求項 4 のポンプユニットによれば、上記設定入力部によって上記設定回転数および設定圧力が夫々複数個に設定入力されて、上記第 1 モードと第 2 モードとが夫々複数のモードにでき、ポンプユニットが流体を供給する機器の特性や運転条件などに適切に対応できる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態のポンプユニットを示す図である。

図 2 は、設定入力部 19 からの入力情報に基いて算出された圧力ー流量特性を 2 次元座標に示した図である。

図 3 A, 3 B, 3 C, 3 D は、他の圧力-流量特性を例示した図である。

図 4 は、従来のポンプユニットを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

図 1 は、本発明の実施形態のポンプユニットを示す図である。このポンプユニットは、タンク T の作動流体を、図示しない油圧シリンダなどのアクチュエータに供給するポンプユニットである。このポンプユニットは、大容量の第 1 固定容量型ポンプとしての第 1 ポンプ 1 と、この第 1 ポンプ 1 に直結された小容量の第 2 固定容量型ポンプとしての第 2 ポンプ 2 を備える。上記第 1 ポンプ 1 は、5. 5 c c / r e v のギアポンプからなり、上記第 2 ポンプ 2 は、3. 5 c c / r e v のギアポンプからなる。上記第 1 ポンプ 1 および第 2 ポンプ 2 は可変速モータ 3 に接続され、この可変速モータ 3 は制御装置 4 に電氣的に接続されている。上記第 1 ポンプの吐出ライン 5 は切換弁 6 に接続され、この切換弁 6 で、第 2 ポンプの吐出ライン 8 またはタンク 10 に至る排出ライン 11 に切換え可能になっている。上記第 2 ポンプの吐出ライン 8 は、チェック弁付流量制御弁 9 を介して図示しないアクチュエータに接続している。この吐出ライン 8 は、所定の漏れ量の作動流体を排出する絞り 13 を介して排出ライン 11 に接続し、また、上記絞り 13 と並列に設けられたリリーフ弁 14 を介して上記排出ライン 11 に接続している。また、吐出ライン 8 には、第 1 および第 2 ポンプ 1, 2 の吐出圧力を検出する圧力センサ 17 が設けられている。一方、上記第 1 ポンプの吐出ライン 5 は、リリーフ弁 15 を介して排出ライン 11 に接続している。上記制御装置 4 は、電氣的に接続された設定入力部 19 に、吐出ライン 8 から吐出される作動流体の最大圧力および最大流量などが設定入力されるようになっている。また、上記制御装置 4 は、上記圧力センサ 17 に電氣的に接続していると共に、上記可変速モータ 3 の回転数を示す信号を受け取り可能に上記モータ 3 に接続している。

上記制御装置 4 は、上記可変速モータ 3 に駆動電流を出力するインバータ部と、マイクロコンピュータで構成されて上記インバータ部の出力電流の周波数を制御する制御部とを備える。この制御部は、上記設定入力部 19 を介して入力された

情報を用いて、上記第1および第2ポンプ1, 2が実行すべき圧力-流量特性を算出する。上記圧力-流量特性と、上記圧力センサ17からの現在の圧力値および可変速モータ3の現在の回転数とに基いて、上記インバータ部を介して可変速モータ3の回転数を制御すると共に、上記切換弁6の切換状態を制御するようになっている。

本実施形態のポンプユニットでは、上記制御装置4の制御部は、第1のモードと第2のモードとで上記可変速モータ3および切換弁6の制御を行うように形成されている。第1モードでは、上記第1ポンプの吐出ライン5を、第2ポンプの吐出ライン8と分流させて、上記第1ポンプ1をアンロードさせた状態で定馬力運転を行なう。つまり、第2ポンプ2の吐出流体のみを、吐出ライン8を介してアクチュエータに送出する。一方、第2モードでは、上記第1ポンプの吐出ライン5を、第2ポンプの吐出ライン8に合流させた状態で定馬力運転を行なう。つまり、第1および第2ポンプ1, 2の両方の吐出流体を、吐出ライン8を介してアクチュエータに送出する。

図2は、上記設定入力部19から入力された情報に基いて上記制御装置4の制御部が算出した圧力-流量特性の値を、縦軸が流量で横軸が圧力の2次元座標に示した図である。図2に示すように、この圧力-流量特性線は、第1モードの部分と第2モードの部分とが、切換点CPで接続されてなる。上記圧力-流量特性線の第1モードの部分は、第2ポンプ2のみの吐出流体に係る部分であり、最大圧力線MP1、最大馬力曲線MHP1および最大流量線MV1からなる。上記圧力-流量特性線の第2モードの部分は、第1および第2ポンプ1, 2の合流された吐出流体に係る部分であり、最大圧力線MP2、最大馬力曲線MHP2および最大流量線MV2からなる。

上記構成のポンプユニットが作動すると、上記制御部は、図2の座標において、上記圧力センサ17が検出した現在の吐出圧力と可変速モータ3の回転数に相当する現在の吐出流量とで定まる現在点をプロットする。この現在点における現在馬力を算出し、上記圧力-流量特性線上の目標馬力との偏差を求める。この偏差を表す制御信号をインバータ部に入力して、上記可変速モータ3の回転数を制御して、現在馬力を目標馬力に一致させる。これによって、上記吐出ライン8から

の吐出流体の圧力および流量が、図2の圧力-流量特性線上に載る。その結果、外部からの指令や入力によることなく、ポンプユニットの出力が自律的に最大に制御される。

また、大きな圧力を保持するが流量を必要としない場合、制御装置4は、図2の縦軸に略平行な最大圧力線MP1上の点の小流量を第2ポンプ2が吐出するように、可変速モータ3を低速で回転させて少ない吐出流量の状態で、圧力を最高設定圧力 P_m に保持する。したがって、可変速モータ3および第2ポンプ2は必要以上の回転速度で回転することが無くて、ロス馬力が少なくて省エネルギーを達成でき、かつ、騒音を低減できる。

一方、大きな流量を必要とするが圧力を必要としない場合、図2の横軸（圧力軸）に略平行な最大流量直線MV2上の点の小さな圧力に第1および第2ポンプ1, 2の吐出圧力になるように、制御装置4はインバータ部を介して可変速モータ3を回転させる。したがって、可変速モータ3並びに第1および第2ポンプ1, 2は、必要以上の回転速度で回転することがなくなって、ロス馬力が少なくて省エネルギーを達成でき、かつ、騒音を低減できる。

以上のように、本実施形態のポンプユニットは、上記制御装置4によって可変速モータ3の回転数の制御および切換弁6の切換えが行なわれて、ポンプユニットの外部からの指令によることなく自律的に運転できる。したがって、このポンプユニットは、操作が容易である。また、外部からの指令を受けるための配線等が不要であるので、ポンプユニットの配線が少なくできて、このポンプユニットの設置場所の周りが簡潔に整理でき、また、ポンプユニットの設置作業が簡易にできる。

ここで、第2ポンプ2のみの吐出流体による運転時に、吐出圧力が P_c よりも低下した場合、上記圧力センサ17からの信号で吐出圧力の低下を検知した制御装置4は、上記切換弁6を切換える。すなわち、上記切換弁6のソレノイドに所定電圧を印加して弁を駆動させて、第1ポンプ1の吐出ライン5を第2ポンプ2の吐出ライン8に合流させる。そして、制御装置4は、可変速モータ3の回転数を制御して、合流された第1および第2ポンプ1, 2の吐出流体が、その出力馬力が図2の最大馬力曲線MHP2に載るように制御する。

一方、第1および第2ポンプ1, 2の吐出流体による運転時に、吐出流量が V_c よりも減少した場合、その吐出流量の減少をモータの回転数から検知した制御装置4は、上記切換弁6を切換える。すなわち、上記切換弁6のソレノイドの印加電圧を変更し、弁位置を変更して、上記第1ポンプ1の吐出ライン5を第2ポンプ2の吐出ライン8と分流する。そして、可変速モータ3の回転数を制御して、第1ポンプ1が分流された第2ポンプ2のみの吐出流体が、その出力馬力が図2の最大馬力曲線MHP 1上に載るように制御する。

本実施形態のポンプユニットは、上記切換弁6の分流状態から合流状態への切換えは吐出ライン8の吐出圧力に基いて行なう一方、合流状態から分流状態への切換えは吐出ライン8の吐出流量に基いて行なっている。すなわち、分流状態から合流状態への切換えと、合流状態から分流状態への切換えとを、互いに異なる検出対象に基いて行なっている。したがって、制御上の不感帯の幅が大きくなるので、この検出対象である圧力および流量が切換え基準値近傍で増減しても、切換弁6が合流と分流との間で頻繁に切換えられて不安定になることがない。その結果、吐出流体の流量および圧力のハンチングが防止できて、ポンプユニットの出力馬力が安定にできる。

本実施形態のポンプユニットは、上記設定入力部19を介して入力される最大圧力または最大流量などの入力値を変えることによって、図2に示したパターンと異なるパターンの圧力-流量特性に基いて制御できる。図3A, 3B, 3C, 3Dは、最大圧力、最大流量および最大馬力の入力値を変えて入力して得られる圧力-流量特性を例示した図である。この例示では、第1モードの部分と第2モードの部分とで互いに独立して最大馬力の値を設定すると共に、上記第1モードから第2モードに移る圧力値や、第2モードから第1モードに移る流量値などを互いに独立して設定している。このようにして、上記第1および第2モードについて、各々複数のモードが設定できるので、ポンプユニットが作動流体を供給するアクチュエータなどの特性に応じて、吐出流体の圧力-流量特性が適切に設定できる。したがって、このポンプユニットは、特性が異なる複数のアクチュエータに適切な圧力-流量特性で作動流体を供給でき、また、アクチュエータの複数の運転条件に対応できる。

上記実施形態では、可変速モータ 3 の回転数が、予め設定された設定回転数を下回ったときに、切換弁 6 を合流状態から分流状態に切換える一方、上記圧力センサ 17 が検出する圧力が、予め設定された設定圧力を下回ったときに、上記切換弁 6 を分流状態から合流状態に切換えたが、この逆に制御されてもよい。すなわち、上記可変速モータ 3 の回転数が、予め設定された設定回転数を上回ったときに、上記切換弁 6 を分流状態から合流状態に切換える一方、上記圧力センサ 17 が検出する圧力が、予め設定された設定圧力を上回ったときに、上記切換弁 6 を合流状態から分流状態に切換えてもよい。

また、上記実施形態では、第 1 および第 2 ポンプ 1, 2 はギヤポンプで構成したが、ギヤポンプ以外のトロコイドポンプ、ベーンポンプまたはピストンポンプなどの他のポンプでもよく、固定容量型ポンプであればどのようなポンプでもよい。

上記実施形態では、圧力ー流量特性線は、最大流量直線と最大馬力曲線と最高圧力直線とからなるが、最大馬力曲線に代えて斜線あるいは折れ線からなる擬似最大馬力線を用いてもよい。また、上記目標圧力ー流量特性線は、動作上最も好ましい任意の曲線あるいは折れ線であってもよい。

また、上記実施形態では、上記設定入力部 19 を介して最高設定圧力、最大設定流量、最大設定馬力などを設定するようにしたが、EEPROMあるいはフラッシュメモリを用いて、これらに最高設定圧力、最大設定流量、最大設定馬力を出荷後あるいは出荷前に書き込むようにしてもよい。

また、上記実施形態では、可変速モータ 3 の回転数から吐出流体の流量を求めたが、例えば吐出ライン 8 に流量計を配置して、吐出流体の流量を直接検出してもよい。

請 求 の 範 囲

1. 大容量の第1固定容量型ポンプ（1）と、

小容量の第2固定容量型ポンプ（2）と、

5 上記第1および第2固定容量型ポンプ（1，2）を駆動する可変速モータ（3）と、

上記第1固定容量型ポンプ（1）の吐出ライン（5）を、上記第2固定容量型ポンプ（2）の吐出ライン（5）に合流または分流させる切換弁（6）と、

10 上記第2固定容量型ポンプ（2）の吐出ライン（8）の圧力を検出する圧力センサ（17）と、

上記圧力センサ（17）からの信号と、上記可変速モータ（3）の回転数を表す信号とを受けて、上記切換弁（6）と可変速モータ（3）を制御して、上記第1固定容量型ポンプ（1）の吐出ライン（5）を分流させて第1固定容量型ポンプ（1）をアンロードさせた状態で定馬力運転をする第1のモードと、上記第1
15 固定容量型ポンプ（1）の吐出ライン（5）を第2固定容量型ポンプ（2）の吐出ライン（8）に合流させた状態で定馬力運転をする第2のモードとで運転を行なわせる制御装置（4）と

を備えることを特徴とするポンプユニット。

2. 請求項1に記載のポンプユニットにおいて、

20 上記制御装置（4）は、上記可変速モータ（3）の回転数が、予め設定された設定回転数を下回ったときに、上記切換弁（6）を合流状態から分流状態に切換える一方、上記圧力センサ（17）が検出する圧力が、予め設定された設定圧力（ P_c ）を下回ったときに、上記切換弁（6）を分流状態から合流状態に切換えることを特徴とするポンプユニット。

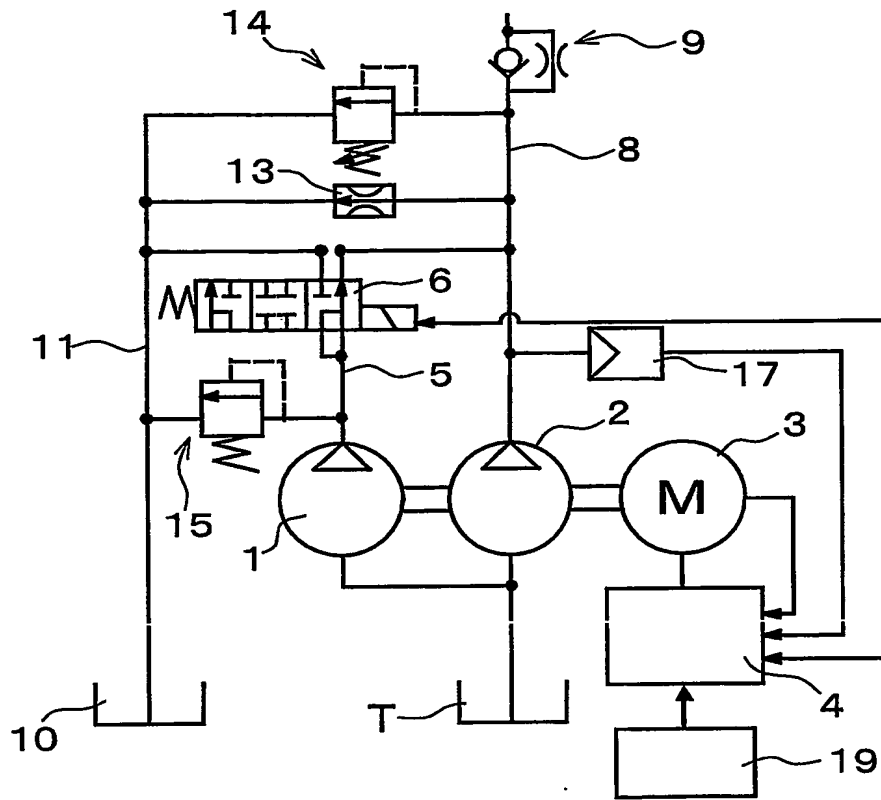
25 3. 請求項1に記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置（4）は、上記可変速モータ（3）の回転数が、予め設定された設定回転数を上回ったときに、上記切換弁（6）を分流状態から合流状態に切換える一方、上記圧力センサ（17）が検出する圧力が、予め設定された設定圧力を上回ったときに、上記切換弁（6）を合流状態から分流状態に切換えることを

特徴とするポンプユニット。

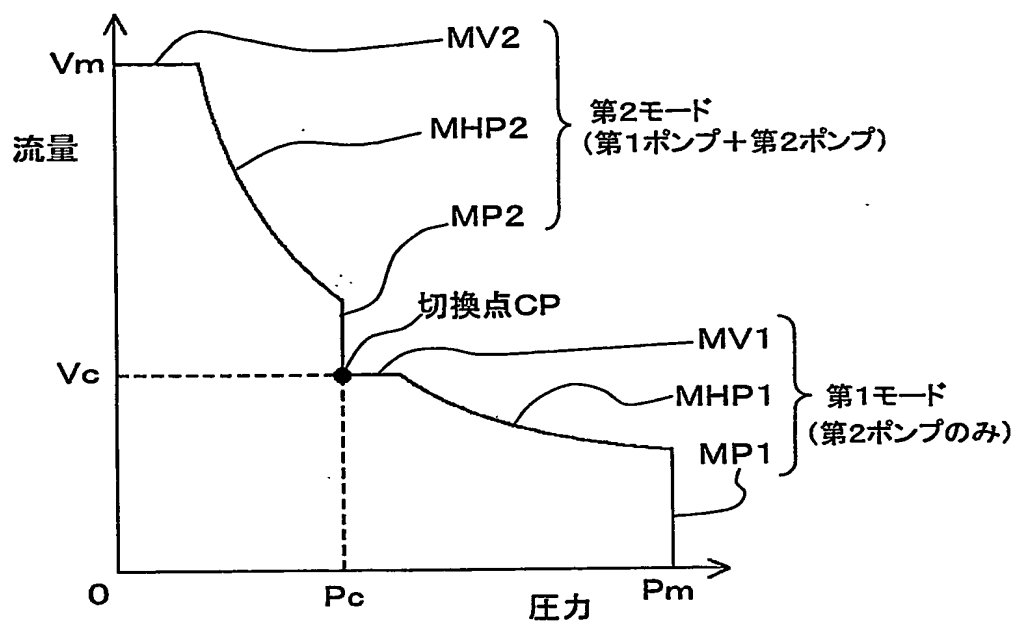
4. 請求項 1 に記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置（４）は、上記設定回転数および設定圧力を可変に設定入力して、
上記第 1 モードと第 2 モードとを夫々複数のモードにする設定入力部（１９）を
5 備えることを特徴とするポンプユニット。

Fig. 1

2/4.

Fig. 2



3/4

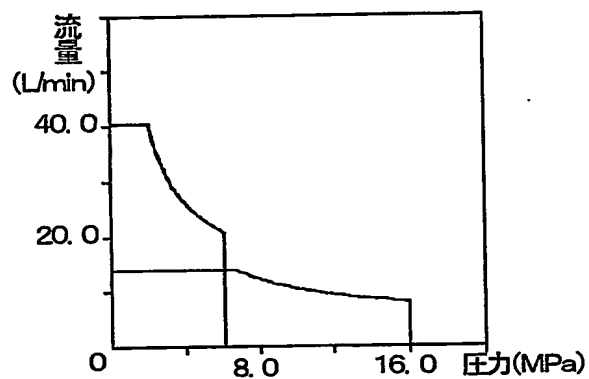
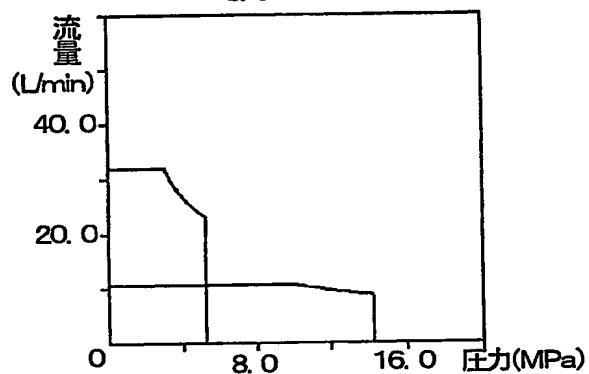
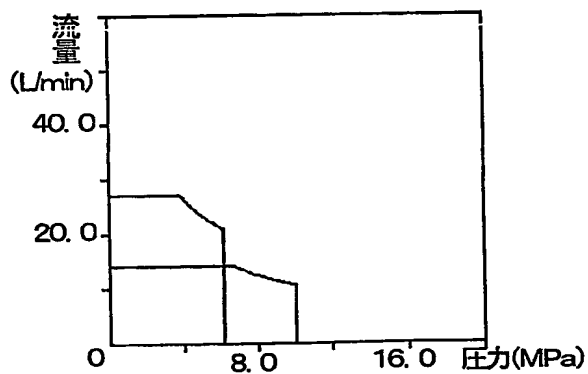
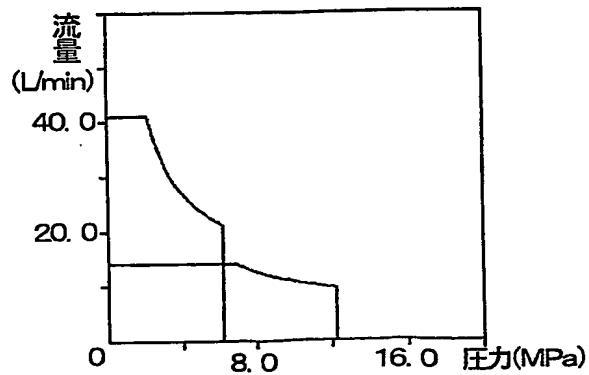
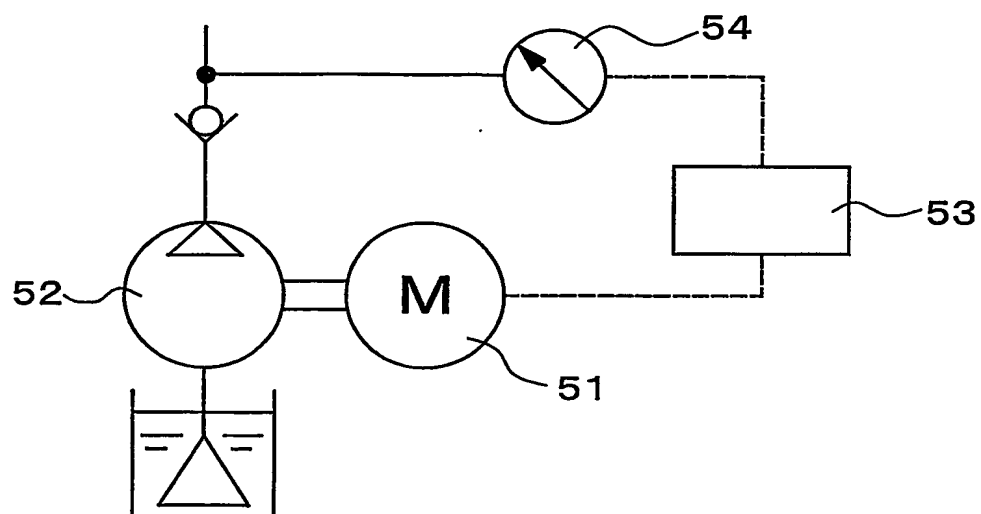
Fig. 3A*Fig. 3B**Fig. 3C**Fig. 3D*

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/06907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F04B49/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F04B49/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 192414/1983 (Laid-open No. 100594/1985) (Kawamoto Pump Mfg. Co., Ltd.), 09 July, 1985 (09.07.85), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 53-50504 A (Fumiharu NAITO), 09 May, 1978 (09.05.78), Full text (Family: none)	1-4
A	JP 53-50502 A (Fumiharu NAITO), 09 May, 1978 (09.05.78), Fig. 1 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 July, 2003 (31.07.03)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2003 (19.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/06907

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-263768 A (Toshiba Corp.), 12 October, 1993 (12.10.93), Fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 4-92708 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 March, 1992 (25.03.92), Fig. 1 (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 086059/1975 (Laid-open No. 163501/1976) (Yaskawa Electric Mfg. Co., Ltd.), 27 December, 1976 (27.12.76), Fig. 1 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. F04B49/06		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. F04B49/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 58-192414 号 (日本国実用新案登録出願公開 60-100594 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社川本製作所), 1985. 07. 09, 図 1 及び図 2 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 53-50504 A (内藤文治) 1978. 05. 09, 全文 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 53-50502 A (内藤文治) 1978. 05. 09, 図 1 (ファミリーなし)	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 31. 07. 03	国際調査報告の発送日 19.08.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 植村 貴昭 3 T 3019 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 5-263768 A (株式会社東芝) 1993. 10. 12, 図1 (ファミリーなし)	1-4
A	J P 4-92708 A (日産自動車株式会社) 1992. 03. 25, 図1 (ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願50-086059号 (日本国実用新案登録出願公開51-163501号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (安川電機製作所) , 1976. 12. 27, 図1 (ファミリーなし)	1-4